

# Evaluación financiera del sistema de producción de papa (*Solanum tuberosum* L) en Oicatá, Boyacá

## *Financial evaluation of the potato production system (*Solanum tuberosum* L.) in Oicatá, Boyacá*

Fecha de recepción: 27 de enero de 2015  
Fecha de aprobación: 23 de abril de 2015

Elmer Avendaño-Gómez<sup>1</sup>  
Wilson González-Santos<sup>2</sup>

### Resumen

La factibilidad financiera es fundamental para tomar decisiones en un sistema productivo; en consecuencia, toda actividad agropecuaria debe hacer uso de dicha herramienta, a fin de obtener mayor comprensión de su ejercicio financiero y, a la vez, tener un soporte objetivo para determinar, entre otras cosas, si continuar con la actividad, diversificarla, combinarla o arrendar el espacio físico donde se realiza (1). El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación financiera en el sistema de producción de la papa *Solanum tuberosum*, variedad Diacol capiro, de manera participativa y con la inclusión de indicadores históricos, en función de horizontes de tiempo y tasa de oportunidad. La población objeto del estudio correspondió a 32 agricultores de papa inscritos en la Empresa Prestadora de Servicios Técnicos Agropecuarios (Epsagro) del municipio de Oicatá, departamento de Boyacá, para el año 2014, de los cuales se seleccionaron tres productores (grande, mediano y pequeño) para realizar la investigación. Los resultados indican que el diagnóstico rural participativo fue una herramienta de investigación adecuada para la compilación de la información, además de la existencia de diferencias en la estructura de costos de producción en los diferentes agricultores. En el municipio de Oicatá se encontró que existen fallas relevantes a nivel operativo y contable que deben ser corregidas.

**Palabras clave:** Diagnóstico rural participativo, factibilidad financiera, producción de papa en Boyacá.

### Abstract

Financial feasibility is essential for decision making in a production system. Therefore all agricultural activity should use this tool to gain a greater understanding of its financial exercise and also have an objective support to determine among other things whether to continue with the activity, diversify, combine it or lease the physical space where it is performed. The aim of this work is to conduct a financial

1 Profesional independiente (Tunja-Boyacá, Colombia).

2 Ph.D. (c) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja-Boyacá, Colombia). [wilson.gonzalez@uptc.edu.co](mailto:wilson.gonzalez@uptc.edu.co).

evaluation in the production system of potato *Solanum tuberosum* variety Diacol capiro, in a participatory manner and with the inclusion of historical indicators, depending on time horizons and rate chance.

The study population corresponded to 32 potato farmers enrolled in the company providing agricultural technical services (Epsagro) Oicatá Township, Boyacá, 2014, of which 3 producers (large, medium and small) were selected for the research. The results indicate that the participatory rural diagnosis was a proper research tool for information, also there were differences in the structure of production cost in the different farmers. Besides in the municipality of Oicatá was found that there are flaws in relevant operational and accounting standards, that should be corrected.

**Keywords:** Financial feasibility, participatory rural diagnosis, potato production in Boyacá.

## Introducción

La papa (*Solanum tuberosum*) es el cultivo hortícola con mayor volumen de producción en el mundo, y el cuarto después de los cereales; se siembra en más de 95 países (2). El tubérculo es originario de los Andes suramericanos; en Colombia se concentra en paisajes y ecosistemas de montaña, entre los 2.000 y 3.500 msnm, pues alturas inferiores o superiores a dichas cotas se consideran marginales para el cultivo. La zona óptima de producción para las variedades *Solanum tuberosum* spp. *andigena* y *Solanum phureja* oscila entre los 2.500 y 3.000 msnm (3).

En Colombia, la papa (*Solanum tuberosum* L.) es uno de los cultivos más importantes del país. Los cuatro mayores productores son Cundinamarca (39%), Boyacá (27%), Nariño (16%) y Antioquia (10%), con 108.308 hectáreas, una producción de 1867.899 toneladas y un rendimiento promedio, en el 2010, de 17.2 t/ha (4). La producción del tubérculo en Boyacá está localizada en 82 municipios; en especial, en el municipio de Oicatá es el cultivo transitorio de mayor importancia económica, y junto con los cereales, la arveja y el frijol, lideran la agricultura (5).

El análisis de factibilidad financiera es el elemento fundamental para la toma de decisiones en un sistema productivo. Toda actividad agropecuaria debe hacer uso de dicha herramienta, con el fin de obtener mayor comprensión de su ejercicio y tener un soporte objetivo para determinar si continuar con la actividad, diversificarla, combinarla o arrendar el espacio físico donde se realiza (1).

Una de las principales falencias del sistema de producción de la papa es la carencia de información de los distintos rubros que componen su proceso productivo, a partir de la participación activa de los actores implicados en su producción. La productividad colombiana en papa, al ser comparada con dos grandes potencias, como lo son China y los EE.UU., presenta algunas diferencias relacionadas con menores rendimientos (6) y mayor precio de comercialización para los productos frescos (7).

A partir de un estudio con agricultores de papa en el municipio Oicatá, Boyacá, la presente investigación pretende contribuir a llenar los vacíos existentes, explicitados anteriormente. Así, el objetivo del trabajo es realizar una evaluación financiera en el sistema de producción de la papa *Solanum tuberosum*, variedad Diacol capiro, de manera participativa y con la inclusión de indicadores históricos, que —en función de horizontes de tiempo y tasa de oportunidad— tengan en cuenta la pérdida del dinero en el tiempo y evidencien el sesgo que se comete al evaluar financieramente cultivos transitorios con el uso exclusivamente de indicadores temporales.

## Materiales y métodos

La metodología se construyó y ajustó partir de diversos estudios (8, 9, 10). Previamente se precisan algunos conceptos sobre el DRP y el estudio de factibilidad.

### Diagnostico Rural Participativo

El Diagnostico Rural Participativo (DRP) es un conjunto de técnicas y herramientas que permiten que las comunidades hagan su propio diagnóstico y comiencen a autogestionar su planificación y desarrollo (11). Algunas de las principales ventajas del DRP son la participación activa de planificadores y comunidad, quienes de manera multidisciplinar verifican y ajustan la información, así como la inclusión de la perspectiva de género en los procesos de caracterización rural.

### Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad contiene los indicadores de evaluación financiera trabajados en la investigación, y se define como el análisis de una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo. Según Hofstrand (12), los estudios de factibilidad se pueden utilizar de muchas maneras, pero se centran en empresas de negocio. Los agricultores y otras personas con una idea de negocio deben realizar un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad de su idea antes de proceder.

## Localización

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Oicatá, Boyacá; ubicado a los 5° 35'40" de latitud norte y 73°18'29"O de longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich, a una altura de 3.150 msnm (13); cuenta con un área total de 59 km<sup>2</sup>, entre los pisos térmicos frío y páramo, con temperaturas entre 10 y 14 °C y con precipitación entre 600 y 1.000 mm anuales.

La investigación se desarrolló desde el enfoque metodológico mixto, con componentes propios de la investigación cualitativa y cuantitativa. La población objeto del estudio correspondió a 32 agricultores de papa inscritos en la Empresa Prestadora de Servicios Técnicos Agropecuarios (EPSAGRO) del municipio de Oicatá, de los cuales se seleccionaron tres productores (grande, mediano y pequeño), para realizar la investigación. Los atributos que soportan esta muestra, de naturaleza dirigida (14), se notan en el Tabla I.

**Tabla I.** Atributos para determinación de las fincas.

ITEM	CARACTERÍSTICA
Tenencia de la tierra	Propia
Ubicación de la finca	Oicatá, Boyacá
Inscripción a asociación	Epsagro
Área de cultivo <sup>3</sup>	Pequeños < 3 ha, mediano 3-10 ha, grande > 10 ha
Lugar de venta del producto	Tunja, Boyacá
Variedad de papa	Diacol capiro
Uso de suelo	Rotación papa pastos

## Recolección de la información

El instrumento que permitió la operativización de las herramientas del DRP fue la entrevista semiestructurada, que se conformó en función de distintos componentes:

- Labores y prácticas de cultivo más representativas utilizadas
- Rendimiento luego de la estandarización de unidades

- Labores y prácticas utilizadas en control de plagas y enfermedades

Se realizó la evaluación financiera comparativa con indicadores temporales e históricos: Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Presente Neto (VPN).

En la investigación, tanto los agricultores de papa como el investigador interactuaron de manera constante para la recolección acertada de la información. Por su parte, el papicultor demostró y se comportó como un sujeto activo, participando

<sup>3</sup> El estudio tuvo en cuenta la superficie como criterio clasificatorio del tipo de agricultor. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (15), por consenso, determinó que los agricultores de papa se clasificarán de acuerdo con el número de hectáreas del cultivo que contenían sus predios.

de las diferentes actividades realizadas a lo largo de la investigación. Enseguida se presentan los resultados de la investigación.

## Resultados y discusión

### Experiencias en la recolección de la información

La investigación hizo referencia a un enfoque local, en donde el productor de papa no solo es actor sujeto de la investigación, sino también constructor de ella. La participación como elemento fundamental concibe unos procesos

construidos con la población, no solo como fuente de información, sino también como fuente de reflexión y de solución a su problemática. El enfoque metodológico que direccionó la investigación permitió que los participantes experimentaran el proceso de aprendizaje “aprender a aprender (16).

### Definición de los rubros y flujos de fondos (Cash Flow)

La fijación de los rubros y sus unidades, a fin de normalizar la información, se realizó de acuerdo con la experiencia con los agricultores de papa (Tablas II y III).

**Tabla II.** Rubros en el agroecosistema papero.<sup>3</sup>

ETAPA	LABOR	UNIDAD
Adecuación de terreno	Subsolar, arar Encalada	H Bultos
Material de siembra	Semilla Quebrar latencia	Bultos mm/m <sup>3</sup>
Establecimiento de cultivo	Fertilizante	g
	Siembra	Jornal o contrato
	Preemergente herbicida	l/h
	Aplicación pre emergente	Jornal
	Insecticida	k/h o l/ha
	Aplicación insecticida	Jornal
	Fungicida	k/ha o l/ha
Aporcada	Aplicación fungicida	Jornal
	Desyerbe y aporque	Jornal o contrato
	Fertilización	Jornal o contrato
Cosecha	Aplicación herbicida	Jornal o contrato
	Recolección	Jornal o contrato

4 Para este estudio se entiende como agroecosistema un ecosistema que es intervenido por el hombre a frecuentes modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos.

**Tabla III.** Medidas de uso común para los papicultores.

MEDIDAS DE USO COMÚN PARA LOS PAPICULTORES	DESCRIPCIÓN
Bolsa	Presentación de insumos en 500 g o 1000 g
Tarros	Insumos de 250 mm, 500 mm, 1000 mm
Caneca	Capacidad de 200 l
Carga	2 bultos de 50 k
Batidas	Mezcla de pesticidas en recipientes de 200 l
Tubos	Desyerbe en surcos
Riche	Papa con el diámetro más pequeño
Bombadas	Fumigadora espalda 20 l
Reabone	Segunda fertilización

**Indicadores de evaluación**

Para el cálculo del VPN fue necesario definir el valor de la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO). Se utilizó para el trabajo la mejor tasa reportada por entidades bancarias y cooperativas financieras existentes en el municipio de Tunja, para enero de 2015, la cual fue del 3% EA.

**Estructura de costos**

Si bien es cierto que existe la dificultad de tener uniformidad en la estructura de costos para el cultivo de la papa, en razón, entre otros aspectos, de las múltiples variedades cultivadas y de las condiciones edafoclimáticas, sociales y económicas propias de cada región (17), las Tablas IV, V y VI muestran las estructuras de costos logradas de manera participativa para los pequeños, medianos y grandes productores en el municipio de Oicatá.

**Tabla IV.** Estructura de costos por hectárea, pequeño productor.

ACTIVIDADES	VALOR \$	%
Arada	114.000	2,61%
Caballoneada	114.000	2,61%
TOTAL LABOREO CULTIVO	228.000	5,22%
Siembra y primera abonada	100.000	2,29%
Control de malezas, aporque y fertilización	175.000	4,00%
Control de plagas y enfermedades	250.000	5,72%
Recolección y empacada	180.000	4,12%
Transporte interno	130.000	2,97%
Transporte externo	184.000	4,21%
SUBTOTAL LABORES	1.019.000	23,31%
Semillas	420.000	9,61%
Herbicidas		

ACTIVIDADES	VALOR \$	%
Insecticida	70.000	1,60%
Otros	32.000	0,73%
Fungicidas	144.000	3,29%
Fertilizantes compuestos	780.000	17,84%
Fertilizantes foliares	300.000	6,86%
Otros	315.000	7,21%
Empaques	113.800	2,60%
SUBTOTAL INSUMOS	2.174.800	49,75%
Administración	600000	13,72%
Arrendamiento	350000	8,01%
TOTAL OTROS COSTOS	950000	21,73%
TOTAL	4.371.800	100%

**Tabla V.** Estructura de costos por hectárea, mediano productor.

ACTIVIDADES	VALOR \$	%
Arada	150.000	2,04%
Caballoneada	150.000	2,04%
Aplicación correctivos	50.000	0,68%
Riego	180.000	2,45%
TOTAL ÁREA CULTIVO	530.000	7,22%
Siembra y primera abonada	150.000	2,04%
Control de malezas, aporque y fertilización	292.000	3,98%
Control de plagas y enfermedades	400.000	5,45%
Recolección y empacada	800.000	10,90%
Transporte interno	150.000	2,04%
Transporte externo	180.000	2,45%
TOTAL LABORES	1.972.000	26,86%
Semillas	437.500	5,96%
Herbicidas	33.000	0,45%
<b>Insecticida</b>	180.000	2,45%
Otros	32.000	0,44%
Fungicidas	52.500	0,72%
Otros	162.000	2,21%
Fertilizantes compuestos	2.160.000	29,42%
Coadyudante	51.000	0,69%

ACTIVIDADES	VALOR \$	%
Correctivos	300.000	4,09%
Empaques	152.400	2,08%
TOTAL INSUMOS	3.560.400	48,49%
Administración	780.000	10,62%
Arrendamiento	500000	6,81%
TOTAL OTROS	1.280.000	17,43%
TOTAL	7.342.400	100,00%

**Tabla V.** Estructura de costos por hectárea, gran productor.

ACTIVIDADES	VALOR \$	%
Análisis de suelo	99.000	1,14%
Arada	75.000	0,86%
Cabolloneada	62.500	0,72%
Aplicación correctivos	25.000	0,29%
TOTAL AREA CULTIVO	261.500	3,01%
Siembra y primera abonada	140.000	1,61%
Control de malezas, aporque y fertilizada	260.000	3,00%
Control de plagas y enfermedades	375.000	4,32%
Otros	75.000	0,86%
Recolección y empacada	919.000	10,59%
Transporte interno	100.000	1,15%
Transporte externo	644000	7,42%
TOTAL LABORES	2.513.000	28,97%
Semillas	1.152.000	13,28%
Herbicidas	58.000	0,67%
Insecticida	252.000	2,91%
Otros	56.000	0,65%
Fungicidas	86.000	0,99%
Otros	224.000	2,58%
Fertilizantes compuestos	1.680.000	19,37%
Fertilizantes foliares	150000	1,73%
Coadyudante	75.000	0,86%
Correctivos	480.000	5,53%
Empaques	187.000	2,16%
TOTAL INSUMOS	4.400.000	50,72%
Administración	900000	10,38%
Arrendamiento	600000	6,92%
TOTAL OTROS COSTOS	1500000	17,29%
TOTAL	8.674.500	100,00%



Las estructuras de costos permiten indicar las notables diferencias entre los productores de papa. En primera instancia cabe destacar el sesgo en que se puede incurrir al comparar porcentualmente los rubros, si se tienen en cuenta las enormes distancias entre los costos: el costo para el gran agricultor es el doble del pequeño agricultor oicatense. Si bien es cierto que el valor de los insumos se comporta como el de mayor peso para todos los casos, su distribución porcentual cambia en cada grupo. Un ejercicio en este sentido muestra que el peso porcentual de los fertilizantes varía entre un 18% y 21% (pequeño y gran agricultor) respecto a cerca de un 30% para el mediano agricultor. Esta última situación puede explicarse en razón al aumento de

rubros en la medida que hay mayor capitalización: el uso de semilla certificada acarrea un valor significativo que (para el caso del gran agricultor) cambia las proporciones entre los demás rubros.

Los resultados contrastan con los indicadores temporales obtenidos en la investigación luego de realizar el flujo de caja libre. Se acepta que el VPN positivo en todos los casos permite inferir la bondad financiera del agroecosistema. No obstante, la rentabilidad cae dramáticamente entre nueve y quince puntos porcentuales, situación que evidencia el sesgo contenido en los estudios de valoración financiera de cultivos transitorios (Tablas VII y VIII)

**Tabla VII.** Valores de VPN y TIR para el agroecosistema papa.

TIPO DE PRODUCTOR	VPN (3% EA) \$	TIR %
Grande	1844505	7%
Mediano	998167	5%
Pequeño	752197	6%

**Tabla VIII.** Rentabilidad Diacol Capiro 2014.

Ítem/Tipo de agricultor	Pequeño	Mediano	Grande
Costos directos \$	3421	6062	7174
Costos indirectos \$	950	1280	1500
Costos totales \$	4371	7342	8674
Valor de la producción \$	5166	8400	10603
Ingreso neto \$	795	1058	1929
Rentabilidad %	18,188058	14,410242	22,238875

Nótese que el valor de la rentabilidad para todos los casos es positivo. Es de anotar que la menor tasa se encuentra en el mediano productor. En este sentido, si bien es cierto el pequeño agricultor registra el menor valor de producción, tiene una relación favorable respecto a sus costos. Estudios

realizados por González (18) indican que la permanencia de la cadena agroalimentaria de la papa puede explicarse por su cercanía con los condicionantes de la economía campesina, en especial con la maximización de la renta agrícola familiar, con el incremento del autoconsumo

y la disminución de los factores externos a la producción.

De acuerdo con González (19), la disminución de los factores externos en el agroecosistema del cultivo de la papa se relaciona con insumos que provee el productor, dada la biodiversidad del arreglo espacial en su predio.

## Conclusiones

El diagnóstico rural participativo fue una herramienta de investigación adecuada para la compilación de la información; no obstante, dicho proceso debe ser objeto de la normalización y homogeneización previa al análisis de la información.

El agroecosistema del cultivo de la papa *Diacol capiro* en el municipio de Oicatá es sostenible financieramente para las tipologías de agricultores incluidos en el estudio.

Existen diferencias en la estructura de costos de producción en los diferentes agricultores. En especial, se destaca el ítem siembra, donde la proveniencia de la semilla es propia (pequeño productor), de zonas cercanas como Toca (mediano productor) y certificada (gran productor). Lo anterior se reporta en costos diferenciados para la tipología trabajada. Esta situación también se presenta en las bajas aplicaciones para el control químico que realizan los pequeños productores en comparación con los grandes agricultores de papa.

Después de realizar la recolección de información sobre el proceso productivo de las fincas en el municipio de Oicatá, se encontró que en estas existen fallas relevantes a nivel operativo y contable que deben ser corregidas para mejorar el desarrollo de las actividades.

## Referencias

(1) Sánchez, J. Análisis de Rentabilidad de la empresa. Anal. C. (en línea) 2014 (fecha de acceso 1 de febrero de 2014). Disponible en <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>.

- (2) Theodoracopoulos, M., Arias, S. y Ávila, H. Entrenamiento y desarrollo de Agricultores. 2008 (fecha de acceso 2 de abril de 2014). Disponible en [http://www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Manuales%20de%20produccion/EDA\\_Manual\\_Produccion\\_Papa\\_09\\_08.pdf](http://www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Manuales%20de%20produccion/EDA_Manual_Produccion_Papa_09_08.pdf).
- (3) Herrera, C; Fierro H, y Moreno, J. D. Manejo integrado del cultivo de la papa. Produmedios; 2000.
- (4) Villareal, H J. Situación actual de la cadena de la papa. Simposio de Actualización de la papa (*Solanum tuberosum*. L). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; 2010.
- (5) Alcaldía municipal de Oicatá. Esquema de ordenamiento territorial. 1999. Capítulo IV, sub-sistema económico: 2-8.
- (6) Kaiyun Xie. The status of organic potato production in Chinese. (en línea) 2008 (fecha de acceso 22 de diciembre de 2014). Disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/i0200e/i0200E09>.
- (7) Bond J. Vegetables and pulses. (en línea) 2014 (fecha de acceso 28 de diciembre de 2014). Disponible en <http://search.ers.usda.gov/search?affiliate=ers&query>.
- (8) Ochoa D. Evaluación financiera del sistema de producción de café especial en el municipio de Ocamonte. Tesis para optar por el título como ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2012.
- (9) Perilla S. Análisis Financiero del Sistema de Producción Cafetalero en seis Municipios de la provincia de Vélez. Tesis para optar por el título como ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2012.
- (10) Monroy G. Caracterización socioeconómica de la población rural de Tuta para su eventual

- participación en proyectos de producción de remolacha azucarera con destino a la industria de biocombustibles. Tesis para optar al título de ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2009.
- (11) Verdejo, M. E. Diagnóstico rural participativo: una guía práctica: Centro Cultural Poveda; 2003.
- (12) Hofstrand D. What is feasibility study? (en línea) 2009 (fecha de acceso 22 de diciembre de 2014). Disponible en <http://www.extension.iastate.edu/agdm>.
- (13) Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. Mapas municipios Boyacá. 2007.
- (14) Ávila Baray, H.L. Introducción a la metodología de la investigación (en línea) 2006 (fecha de acceso 26 de diciembre de 2014) Disponible en <http://www.eumed.net/libros/2006c/203/>.
- (15) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia. (en línea) 2005 (fecha de acceso 22 de diciembre de 2014). Disponible en [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2005112163731](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112163731).
- (16) Balcázar, F. Investigación acción participativa (IAP): aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundam. humanid.* 2003; 1(7): 59-77.
- (17) Espinal, C. y Martínez, F. La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia: IICA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; 2005.
- (18) González, W. La permanencia de la cadena agroalimentaria de la papa en Colombia: una interpretación desde la economía campesina: Tercer Congreso de Horticultura: Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas; 2009.
- (19) González, W. 2009. Educación y entorno en la ingeniería agronómica: un encuentro entre la academia y su contexto: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; 2009.